

Estación Meteorológica Autónoma de Acceso Remoto

Melisa G. Kuzman, Juan M. López, Walter A. Gemin

Universidad Nacional de Mar del Plata, ICYTE, Mar del Plata, Argentina
melisakuzman@fi.mdp.edu.ar
//www.fi.mdp.edu.ar

Resumen. El presente trabajo describe el diseño y construcción de una estación autónoma para el acceso remoto de variables meteorológicas orientado a la producción agropecuaria. La interacción con la estación es mediante mensajes de texto GSM de telefonía celular.

1 Caracterización General del Proyecto

1.1 Instituciones y Empresas Participantes

- *Universidad Nacional de Mar del Plata:* Facultad de Ingeniería – Departamento de Electrónica y Computación.
- *SUYAICO S.R.L.:* Empresa que brinda servicios agropecuarios.

1.2 Descripción del proyecto:

El proyecto surge de la necesidad de la empresa SUYAICO S.R.L. de tener un registro de las condiciones climáticas en distintos campos distribuidos en la provincia de Buenos Aires sin necesidad de trasladarse hasta el lugar. Hasta ese momento para realizar un trabajo agrícola debían acercarse a la zona rural para conocer el estado del clima y el suelo, con el consiguiente gasto económico y pérdida de tiempo que implica el desplazamiento de maquinaria y personal a los campos rentados.

El resultado de este proyecto es un sistema autónomo de acceso y configuración remota, capaz de registrar la caída de lluvia, temperatura y humedad del lugar, discriminando la información por hora. El usuario puede interactuar con el sistema a través de mensajes de texto, siendo la red GSM de telefonía celular la tecnología inalámbrica utilizada para la implementación. Así, a través de comandos definidos en el diseño, el dispositivo puede ser configurado permitiendo, entre las acciones más relevantes, establecer un horario del día para enviar un reporte del registro obtenido en las últimas 24 horas, consultar en cualquier momento del día el estado climático y del sistema, establecer alarmas con umbrales de lluvia y/o el estado de la batería, entre otros.

En la figura 1 se puede observar un diagrama del sistema desarrollado. Debido a que son sistemas ubicados en zonas rurales donde por lo general no existe acceso a la red eléctrica, está alimentado con una batería de 12V conectada a un panel solar, dimensiona-

dos según el consumo del dispositivo y la disponibilidad de energía solar en la ubicación de implementación.

En el diseño y construcción participaron tres investigadores del departamento de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. La duración del proyecto fue de seis meses, acorde a lo planificado.

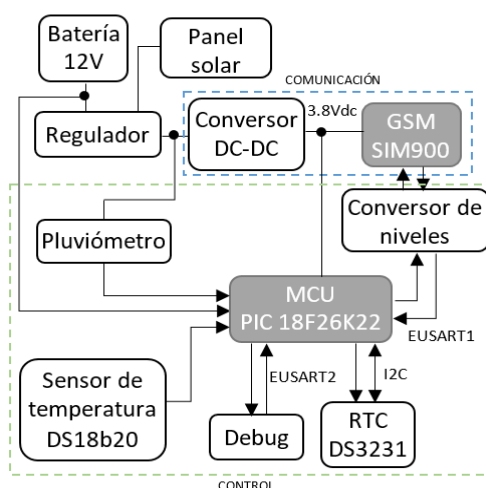


Figura 1 - Diagrama en bloques del sistema.

1.3 Tipo de Interacción

Colaboración en I+D	
Asistencia técnica de investigadores a empresas	X
Comercialización de resultados de I+D	
Desarrollo de currícula y clases en conjunto	
Emprendedorismo (start-up, spin-off)	
Otro Especificar:	

Tabla 1: Tipo de interacción universidad-empresa

2 Detalles de Ejecución del Proyecto

2.1 Actividades Realizadas

- *Actividad 1:* Análisis de la problemática planteada.
- *Actividad 2:* Investigación y evaluación de posibles metodologías y tecnologías a implementar y construcción de un prototipo funcional.

- *Actividad 3:* Pruebas de funcionamiento.
- *Actividad 4:* Diseño y desarrollo de un sistema modular.
- *Actividad 5:* Ensayo con pruebas de laboratorio.
- *Actividad 6:* Instalación, prueba de campo y testeo de la robustez del sistema.
- *Actividad 7:* Análisis de los resultados.

2.2 Hitos y Cumplimiento de los Objetivos

Los hitos principales fueron:

- 1) Selección de la tecnología a utilizar.
- 2) Construcción de un prototipo.
- 3) Realización de pruebas de funcionamiento.
- 4) Recopilación de experiencias del usuario y depuración del sistema.

El proyecto se fue desarrollando según lo planificado. Las funcionalidades del sistema planteadas por la empresa interesada fueron cumplidas en tiempo y forma.

2.3 Principales Desafíos

Debido a la ubicación geográfica de los diferentes campos donde se instalaron los sistemas se distribuyen dentro de la provincia de Buenos Aires, en zonas con condiciones muy dispares, la elección de una tecnología inalámbrica que permitiera la comunicación remota en todos los campos presentó un importante desafío.

Se analizaron tecnologías de comunicación como enlace satelital o radio frecuencia, pero los altos costos de mantenimiento en el primer caso y el alcance limitado del segundo dificultaron su implementación. Por esto se adoptó la comunicación por red GSM de telefonía, ya que brinda un área de cobertura extensa y bajo costo de mantenimiento mensual. Si bien es una red muy difundida, existen zonas donde la cobertura es baja o nula, especialmente en las zonas rurales más alejadas de la urbanización. Para resolver este problema, el sistema tiene incorporada la funcionalidad de chequeo de potencia de señal de recepción, con el objetivo de instalarlo en la zona más adecuada del campo.

3 Resultados del Proyecto

3.1 Resultados de cada Actividad

- *Resultados de actividad 1:* Se relevó información acerca de sistemas similares disponibles en el mercado.
- *Resultados de actividad 2 y 3:* Decisión de utilizar tecnología GSM para la comunicación inalámbrica y el microcontrolador Microchip como unidad de procesamiento central.

- *Resultados de actividad 4:* Se implementó un sistema modular, separando la unidad de control de la de comunicación, permitiendo la independencia de ambos módulos en caso de ser necesaria alguna modificación del sistema.
- *Resultados de actividad 5:* La unidad de control se sometió a pruebas de funcionamiento exhaustivas, reemplazando el módulo de comunicación con una PC, simulando distintos estados del sistema. Se verificó el correcto desempeño de la unidad.
- *Resultados de actividad 6 y 7:* El dispositivo fue instalado en el partido de Balcarce, en las zonas aledaña a las sierras de Tandilia. Los resultados de los registros de lluvia y temperatura fueron contrastados y calibrados con los datos obtenidos con un pluviómetro de vidrio y un termómetro de mercurio respectivamente.

3.2 Evaluación de los Resultados y Lecciones Aprendidas

El resultado del proyecto fue muy satisfactorio. Gracias a la realimentación recibida de parte de la empresa y los resultados de distintas pruebas de laboratorio realizadas, se fueron implementando funcionalidades adicionales a las propuestas en el comienzo del proyecto, logrando aumentar la confiabilidad y las prestaciones del producto. En la Figura 2 se puede observar el sistema desarrollado.

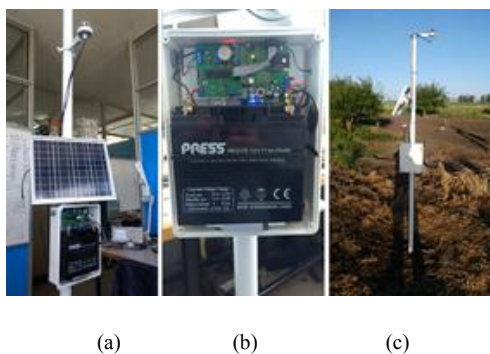


Figura 2 – a) Celda solar y pluviómetro, b) Módulo Autónomo c) Sistema instalado en el establecimiento rural.

4 Balance y Conclusiones

El desarrollo de este sistema permitió cumplir los requerimientos solicitados por la empresa.

Dadas sus características de dispositivo autónomo, el desarrollo de este producto permitió analizar y experimentar con tecnologías de bajo consumo, el uso de energía renovables, comunicaciones inalámbricas de largo alcance y un amplio rango de condiciones meteorológicas para su funcionamiento.

El producto resultó de gran utilidad para la producción agrícola, siendo incorporado en forma inmediata por la empresa con apreciables mejoras en el uso de los recursos productivos.